



Dorfmoderation Wöllstein Arbeitskreis Energie

Heizung des Gemeindezentrums Wöllstein

Sitzung vom 7.11.2018

1. Der Bericht zur letzten Sitzung wurde einstimmig genehmigt.
2. Die Herren Pfeiffer, Wagner und Fender erklärten anhand von Folien die Messergebnisse. Diese können unter <http://arbeitskreis-wöllstein.de> eingesehen werden. Die 9 Fazit-Punkte zu den Messungen und Überlegungen wurden intensiv diskutiert.

Fazit 1:

Nach dem Einschalten arbeitet die Heizung einige Stunden lang schlecht. Die Betonkanäle unter der Bühne müssen erst aufgeheizt werden und das steinerne Zuluft-Rohr von 1m Durchmesser unter dem Hallenboden auch. Siehe Folie 8.

$$Q_{zu} = c_w \dot{V} \cdot (35^{\circ}C - 11^{\circ}C)$$

geht in das Rohr (Meßstellen 8, 7, 6) und weniger als

$$Q_{ab} = c_w \dot{V} \cdot (32^{\circ}C - 11^{\circ}C)$$

geht in die Halle. Das ergibt als Wirkungsgrad

$$\eta = \frac{32^{\circ} - 11^{\circ}}{35^{\circ} - 11^{\circ}} = 87,5\% \quad \text{und als Verlust mehr als } 12,5\%.$$

Unter der Bühne verursacht der Beton auch einen Temperaturabfall von 3°C (T6-T2). Das ergibt insgesamt 25 bis 50% als Verluste. Nach dem Abschalten der Heizung strömt die „Verlustwärme“ in die Halle und verlangsamt deren Abkühlung. Total verloren ist diese Wärme nicht. Der Gasverbrauch der 352 qm-Halle konnte nicht getrennt von den 742 qm-Nebenräumen gemessen werden. Aufzeichnungen von Herrn Wagner über einen langen Zeitraum ergeben jedoch, dass bei Nutzung der Halle ca. 50% des Gases für die Halle und 50% für die Nebenräume verbraucht wird. Beim Strom ist das Verhältnis 90% zu 10%.

Fazit 2:

Die Halle ist nicht mal eben schnell aufheizbar wie ein PKW oder Omnibus. Die Betonkanäle unter der Bühne, das Rohr unter dem Hallenboden und die Hallenwände haben Wärmekapazitäten.

Fazit 3: Sollte man eine Wärmeisolierung für die Betonkanäle einbringen?

Das muß brandsicher sein und wird teuer. Fugendicht müßte die Wärmeisolierung sein, damit nirgendwo Schwitzwasser entsteht und stinkende Hallenluft folgen könnte. Da die Hallenabluf nur etwa 21°C hat, bleibt die Aufheizung des Betons in Grenzen. – Nicht zu empfehlen -

Fazit 4:

Der Messfühler für den Istwert der Hallentemperatur befindet sich am Ende der Betonkanäle und mißt unkorrekt. Der oder besser mehrere Meßfühler sollten in der Halle sein um ein Überheizen zu vermeiden.

Fazit 5:

Der nachträgliche Einbau von einer evt. geregelten Fortluftklappe wird empfohlen. Im momentanen Bauzustand wird in der Hochheizphase in den Stunden vor dem Eintreffen der Besucher die warme Hallenluft zu 50% bis 80% ins Freie geblasen über die Fortluft. Es gibt zwar eine Wärmerückgewinnung über 2 Register, aber die „retten“ nur 2 bis 3°C. Solche großen Beimengungen von Frischluft zur Umluft der Halle sind erst nach dem Eintreffen der Besucher sinnvoll. Rechnerisch gehen in Stufe II bei 50% Fortluft und $15000 \text{ m}^3/\text{h} * 0,5 * 67\% = 5025 \text{ m}^3/\text{h}$ und 0°C Außen- und 20°C Hallentemperatur eine Wärmeleistung von $1,3 \text{Ws}/(\text{grad} * \text{Ltr}) * 5025 (\text{m}^3/\text{h}) * 20 \text{grad} = 36,3 \text{kW}$ verloren.

H. Wagner probierte mit einer Zeitschaltuhr einen Intervallbetrieb der Heizung bei unbelegter Halle aus. Im Vergleich zum Durchlaufbetrieb senkte dies den Gasverbrauch von ca. 100 m³/Tag auf 62 m³/Tag und der Stromverbrauch fiel von 120 kWh/Tag auf 48 kWh/Tag.

Der Intervallbetrieb spart Energie ein, weil die Lüfter wegen der Pausenzeiten pro Tag weniger laufen und weil nicht ununterbrochen Wärme ins Freie geblasen wird, sondern nur einige Stunden pro Tag.

Fazit 6:

H. Wagner filmte und beobachtete bei einer Fastnachtsveranstaltung eine zwischen linker und rechter Hallenseite ungleiche Verwirbelung der Decken- und Wanddekorationen. An den Lufteinlaßgittern im Eingangsbereich der Halle sollten die Strömungsgeschwindigkeiten gemessen und abgeglichen werden. Zusätzlich könnten Maßnahmen zur Luftverwirbelung am Lufteinlaßgitter den Komfort steigern und Zugerscheinungen minimieren.

Fazit 7:

Empfohlen wird ein hydraulischer Abgleich für die Heizkörper der Nebenräume und eine geregelte Umwälzpumpe. Zu bedenken ist, daß alle Heizkörper Thermostatventile haben und daß einige Räume tageweise unbeheizt sind durch zuge drehte Ventile.

Fazit 8:

Die beiden polumschaltbaren Lüftermotoren haben laut Messung insgesamt:

Stufe	Drehzahl in U/min	Leistung	Luftmenge
1	730	4,9kW	etwa 50%
2	980	6,0kW	etwa 67%
3	1460	11,6kW	etwa 100%

Stufe 3 wird nur im Notfall genutzt.

Ein Frequenzumrichter für 15 kW/22kVA kostet etwa € 3000,- und erfordert wegen der alten Motoren ein Motorfilter für etwa € 1000,-. Schätzt man Ein- und Umbaukosten auf € 2000,- so entstünden insgesamt Kosten von € 6000,-.

In Stufe I und II kann der Frequenzumrichter theoretisch etwa 2kW einsparen. Diese Investition in den Frequenzumrichter sieht H.Fender als zu hoch an. Er steht einer Umrüstung skeptisch gegenüber. Allerdings ermöglicht die stufenlose Regelung der Luftmenge durch den Frequenzumrichter einen höheren Komfort für die Besucher. Das Non-Plus-Ultra wäre eine belegungsangepaßte Regelung der Luftmenge (abhängig von Besucheranzahl; CO₂-Messung?).

Fazit 9:

Der AK Energie empfiehlt die Einschaltung eines Ingenieurbüros zur Modernisierung der Heizung unter Beachtung von gesetzlichen Vorgaben und evt. Förderungsmöglichkeiten.

3. Verschiedenes

Die nächste Sitzung betrifft voraussichtlich BHKW's für Ein- und Mehrfamilienhäuser. Wünschenswert sind weitere aktive Mitglieder im AK Energie. H.Angermann regte vorzugsweise für Jugendliche eine Arbeitsgruppe an, die etwas baut, lötet, schweißt,...

Verantwortlich: Gerhard Pfeiffer und Manfred Fender

